

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-022243

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H01S 3/036

(21)Application number : 10-183681

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 30.06.1998

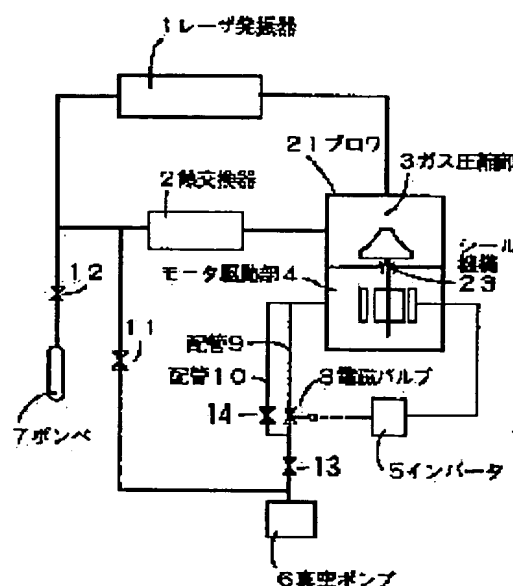
(72)Inventor : HORIKAWA KOJI

## (54) LASER OSCILLATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laser oscillator which can be stably used while preventing lubricating oil for a blower motor from being mixed into a gas circulation circuit.

**SOLUTION:** In the laser oscillator device, a low pressure gas for a gas laser oscillator 1 is sucked and compressed by a gas compressor 3 of a blower 21, sent to a heat exchanger 2, lowered in its gas temperature therein, and then returned to the laser oscillator 1 for use. A cone-shaped rotor within the gas compressor 3 is rotated by a motor within motor driving part 4 provided under the gas compressor with a sealing mechanism 23 provided thereto, the motor driving part 4 is evacuated by a vacuum pump 6 via both valves 14 and 8 in pipings 9 and 10, the solenoid valve 8 being opened and closed by a signal received from an inverter 5 for rotation control of the motor, so that a pressure within the motor driving part 4 is controlled to be lower than a pressure within the gas compressor 3. Thereby a lubricating oil for the motor can be prevented from invading into the gas compressor 3, thus avoiding the oil from being mixed into a circulation gas for the laser oscillator 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-11328

[Date of requesting appeal against examiner's] 19.06.2003

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-22243  
(P2000-22243A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 S 3/036

識別記号

F I  
H 0 1 S 3/03

テーマト\* (参考)  
J 5 F 0 7 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-183681  
(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

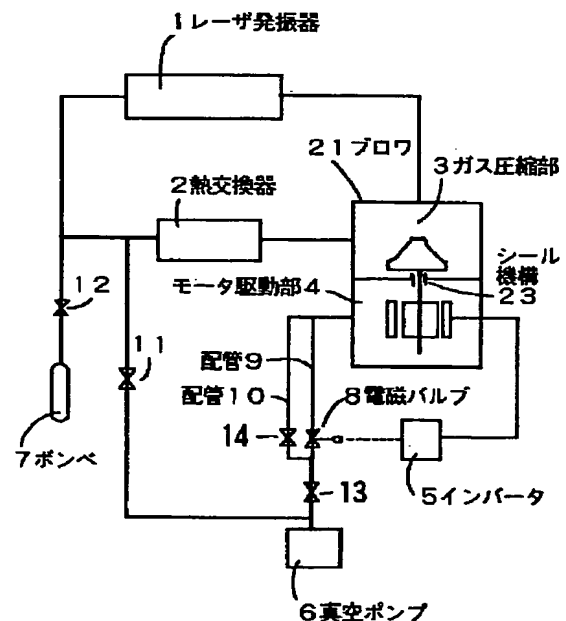
(71) 出願人 000001993  
株式会社島津製作所  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
(72) 発明者 堀川 浩司  
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会  
社島津製作所三条工場内  
(74) 代理人 100097892  
弁理士 西岡 義明  
Fターム (参考) 5F071 AA05 DD08 JJ05 JJ08

(54) 【発明の名称】 レーザ発振器

(57) 【要約】

【課題】 ガス循環回路にブロワのモータ用潤滑油が混入することなく安定して使用することのできる気体レーザ発振器を提供する。

【解決手段】 気体レーザ発振器1の低圧ガスをブロワ21のガス圧縮部3で吸引し圧縮して熱交換器2に送り、ガス温度を下げて再びレーザ発振器1に戻して使用されるレーザ発振器装置において、ガス圧縮部3内の円錐形の回転体を下部のモータ駆動部4内のモータでシール機構23を設けて回転させ、モータ駆動部4を配管9と配管10でバルブ14、およびモータを回転制御しているインバータ5からの信号で開閉する電磁バルブ8との両バルブを介して、真空ポンプ6で真空引きし、モータ駆動部4内の圧力をガス圧縮部3内の圧力よりも低圧に制御する。これによりモータの潤滑油がガス圧縮部3に侵入することがなくなり、レーザ発振器1の循環ガスに混入することがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気体レーザ発振器とガス循環用ブロワとガス熱交換器とガス供給用ポンベとからなるレーザ発振器装置において、常に、ガス循環用ブロワのモータ駆動部内の圧力がガス循環用ブロワの圧縮部内の圧力より低くなるように、そのモータ制御用インバータの回転信号で制御される電磁バルブを介してモータ駆動部内を真空ポンプで引く機構を備えることを特徴とするレーザ発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、気体のレーザ発振器に関し、特にフロー型の二酸化炭素ガスレーザ発振器に関する。

【0002】

【従来の技術】 気体レーザ装置は、通常共振器をなす鏡、気体を入れたレーザ管、及びポンピング源によって構成されており、他のレーザと比べて連続的発振が容易であり発振光のコヒーレンスの度合も優れているが、粒子の密度が非常に小さいため単位長さ当たりの増幅利得は固体レーザに比べて一般にかなり小さい。このため気体レーザ装置はある程度長さの長いレーザ管を必要とし、ポンピングは放電によって行われる。フロー型の二酸化炭素ガスレーザ発振器装置ではその効率が5～15%で、50ワットから15キロワットの連続出力（発振波長10.6 $\mu$ m）が得られる。フロー型のこの装置では、炭酸ガスと他のガスの混合ガスを流して共振させ、この時気体温度が上昇するのでガス循環回路に熱交換器を備えて冷却している。共振器のレーザ管から低圧の気体を吸引し熱交換器に送り込むためのガス圧縮機構を有するブロワをその中間に設け、熱交換器で冷却されたガスが再び共振器のレーザ管に供給される。そして、ガスの補充及び更新のために、ガスポンベと真空ポンプを備えている。

【0003】 従来の気体レーザ発振器装置は図3に示すように、レーザ発振器1、ブロワ21、熱交換器2からなるガス循環回路を有する装置で、レーザ発振器1は共振器とレーザ管とからなり、その内部はレーザガスが供給される機構を有し、ポンピングによってレーザ光を発射する。ブロワ21はガス圧縮部3とモータ駆動部4とから構成され、その両部に回転体が軸を介して設けられ、その軸の両部間にはラビリンスシール（シール機構23）が設けられている。ガス圧縮部3の回転体には低圧気体を引き込む円錐状の翼部が設けられて、レーザ発振器1のレーザ管内のガスをこの翼部の回転により吸引する。モータ駆動部4は回転軸の下部にモータを備え、インバータ5でモータを回転制御している。モータ駆動部4の内部には回転のための潤滑油が入れられている。熱交換器2はブロワ21のガス圧縮部3から送り出されたガスを冷却し、再びレーザ発振器1に戻す。この様に

ガスを循環してレーザ発振器1を安定させて使用する。

【0004】 上記ガス循環回路のガスを交換するときには、11のバルブを開けて真空ポンプ6でガスを排気する。その後バルブ11を閉じてバルブ12を開けてポンベ7から新鮮なガスを必要量だけ供給し、バルブ12を閉じる。また、必要によりモータ駆動部4内の圧力をガス圧縮部3内の圧力より低くするために、バルブ14を開けて真空ポンプ6で引く。これはモータ駆動部4内の潤滑油がガス圧縮部3内に入り込まないようにするためである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のレーザ発振器は以上のように構成されているが、モータ駆動部4内の潤滑油がレーザ発振器1のガス流路に流入しないようにガス圧縮部3とモータ駆動部4との間にラビリンスシール（シール機構23）などが設けられて、モータ駆動部4内の圧力がガス圧縮部3内の圧力より低くなるように真空ポンプ6で真空引きを行なっているが、引きすぎることによりガス圧縮部3から循環ガスをモータ駆動部4内にも引き込むことになり、レーザ発振器1内の圧力低下が起きるのでその減少ガス分をポンベ7から補給しなければならないという問題があった。また、ガス圧縮部3内の回転体を加速したり減速するときには、ガス圧縮部3内の圧力が変動するため、モータ駆動部4内の圧力をそれに応じて調整することが大変難しく、そのためラビリンスシールを通してモータ駆動部4の潤滑油がガス圧縮部3内に侵入し、循環ガス中に混入してレーザ発振器1の発振に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0006】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、モータ駆動部4内の圧力を回転体の加速や減速にかかわらず常に一定に保ち安定して使用することが出来るレーザ発振器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明のレーザ発振器は、気体レーザ発振器とガス循環用ブロワとガス熱交換器とガス供給用ポンベとからなるレーザ発振器装置において、常に、ガス循環用ブロワのモータ駆動部内の圧力がガス循環用ブロワの圧縮部内の圧力より低くなるように、そのモータ制御用インバータの回転信号で制御される電磁バルブを介してモータ駆動部内を真空ポンプで引く機構を備えたことを特徴とする。

【0008】 本発明のレーザ発振器は上記のように構成されており、モータ駆動部と真空ポンプ間に電磁バルブを設けて、モータ制御用インバータからの回転信号で電磁バルブの開閉制御をすることで、モータ駆動部内の圧力を常に一定に保つことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明のレーザ発振器の一実施例

を図1、図2により説明する。このレーザ発振器は、レーザ発振器1、ブロワ21、熱交換器2からなるガス循環回路を有する装置で、レーザ発振器1は共振器とレーザ管とからなり、その内部はレーザガスが供給される機構を有し、レーザ光を発射する。ブロワ21はガス圧縮部3とモータ駆動部4とから構成され、インバータ5で制御されるモータ駆動部4内部のモータによって、ガス圧縮部3内の翼部を回転し、レーザ発振器1内の低圧気体を吸引して圧縮し、熱交換器2に送り込む。図2にブロワ21の断面を示す。熱交換器2はブロワ21のガス圧縮部3から送り出されたガスを冷却し、再びレーザ発振器1に戻す。そして、上記ガス循環回路のガスを交換するときは、バルブ13を閉め、バルブ11を開けて真空ポンプ6でガスを排気する。その後バルブ11を閉じ、バルブ12を開けてポンプ7から新鮮なガスを必要量だけ供給し、バルブ12を閉じる。

【0010】一方、ブロワ21のモータ駆動部4と真空ポンプ6との間に配管9及び配管10を設け、配管10にはバルブ14を設け、一方の配管9にはモータ24を回転制御するインバータ5からの回転信号により開閉制御する電磁バルブ8を設け、この電磁バルブ8とバルブ14を介して配管9と配管10で、ブロワ21のモータ駆動部4内部の圧力を一定に保つように真空ポンプ6で排気する。ブロワ21のガス圧縮部3とモータ駆動部4との間には回転体の軸に位置する部分にシール機構23（ラビリンスシール等）が設けられている。

【0011】図2に示すようにブロワ21はモータ24に回転部材の翼部22を軸着して、数万rpmで高速回転するように構成したものである。モータ24はインバータ5の制御により、回転数が制御される。回転体33は回転軸であるシャフト25、モータ回転子26、およびその上下転がり軸受27を介してハウジング28に回転可能に軸支して構成される。シャフト25の内部には軸長手方向に中空穴29を設ける。また、中空穴29の下端には遠心ポンプ30を設け、遠心ポンプ30が常に転がり軸受27に供給する潤滑油を汲み上げることができるようにハウジング28の下部にオイルだめ31を設ける。また転がり軸受27近傍には、中空穴29から転がり軸受27に向かい小さい穴32を設けている。さらにシャフト25の上部とハウジング28間にシール機構23（ラビリンスシールなど）を設けている。回転体33のモータ24による高速回転中に潤滑油は遠心ポンプ30の回転により中空穴29を上方に伝って汲みあがっていく。汲みあがった潤滑油は小さな穴32から遠心方向に向かいシャフト25外に向かい流れ出る。流れ出た潤滑油は転がり軸受27に供給され滑らかな潤滑が可能となる。転がり軸受27から出た潤滑油は重力によって下方に落ちていく。落ちた潤滑油はオイルだめ31に受けられる。潤滑油はモータ駆動部4に噴霧状態及び循環状態にて存在する。潤滑油がガス圧縮部3に漏れ出る

ことは、ラビリンスシール等のシール機構23により防がれている。

【0012】モータ駆動部4はガス圧縮部3に対し低圧が保たれるよう、真空ポンプ6に配管9および配管10の2系統でつながっている。一方の配管10は定格運転中に必要な真空排気速度を得るようバルブ14が所定の開口度に設定されている。また他方の配管9には電磁バルブ8が備えられており、ブロワの加速時、減速時、また必要に応じて停止時には閉となる。インバータ5の制御によりモータ24が定格回転数で回転中にはインバータ5からの信号により電磁バルブは閉となる。

【0013】レーザ発振器1を停止するときには、ポンピング源の電源をOFFし、レーザ管が所定の温度に冷えるまでブロワ21を回転し、熱交換器2を働かせておく、ガスを循環しておく。そして、インバータ5でモータの回転速度を徐々に低下させてブロワ21を停止させ、インバータ5からの信号により電磁バルブ8を開にして、真空ポンプ6によって配管10のバルブ14と配管9の電磁バルブ8を介して真空引きを続け、モータ駆動部4内の圧力をガス圧縮部3内の圧力より低くしてバルブ13を閉じ、真空ポンプ6を停止させ、バルブ13を閉じる。

【0014】レーザ発振器1を始動するときには、真空ポンプ6を働かせ、バルブ13およびバルブ11を開にして、モータ駆動部4内とレーザ発振器1のガス循環回路内の真空引きを行ない、バルブ11を閉じる。そしてバルブ12を開にしてポンプ7からガス循環回路に新鮮なガスを所定の圧力に送り込みバルブ12を閉じる。一方、モータ駆動部4内は、始動時には配管9の電磁バルブ8、および配管10のバルブ14を介し、バルブ13を経由して真空ポンプ6で真空引きが行われ、モータ駆動部4の翼部を所定の回転速度にインバータ5が制御し、モータ駆動部4の翼部が定常回転状態になった時点で、インバータ5の信号により電磁バルブ8を閉じ、バルブ14のみを介し真空ポンプ6で真空引きが行われる。従ってモータ駆動部4内の圧力は常にガス圧縮部3内の圧力より低くなる。そして熱交換器2の電源を入れ、その後レーザ発振器1のポンピング電源を入れる。レーザ発振器1の定常状態では、モータ駆動部4内は、電磁バルブ8が閉じられた状態で、配管10のバルブ14およびバルブ13を介して真空ポンプ6で真空引きされ、モータ駆動部4内の圧力はガス圧縮部3内の圧力よりも常に低い。ブロワ21の運転状態によりガス圧縮部3内は変動するが、インバータ5からのブロワ21の翼部の回転信号で電磁バルブ8を開閉することにより、真空排気系のインピーダンス（排気回路）を変化させているので、本装置では常にモータ駆動部4内の圧力はガス圧縮部3内の圧力に対し負圧となる。

【0015】上記の実施例ではターボブロワ21を用いて説明したが、ガス圧縮器3はルーツブロワを用いたも

のでも良い。また実施例ではインバータ5の信号により回転数をモニターしているが、振動計などにより実回転数をモニターしても良い。また実施例では簡易型として制御バルブをインバータ5の定格回転の信号により開閉していたが、回転数にあわせて開口度を調整しても良い。この場合配管系統を1系統としても良い。

#### 【0016】

【発明の効果】本発明のレーザ発振器は上記のように構成されており、ガス循環回路のプロウ運転中は潤滑油がモータ駆動部内に噴霧状に上がっているが、常にモータ駆動部内の圧力がガス圧縮部内の圧力に比べて低圧となっているので、ガス循環回路に潤滑油が混入することなく、レーザ発振器を安定して使用することができる。また、プロウの運転状態に応じて、モータ駆動部内の圧力を変化できるため、レーザ発振器用の混合ガスの消費量の低減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のレーザ発振器の一実施例を示す図である。

【図2】 プロウの構造を示す断面図である。

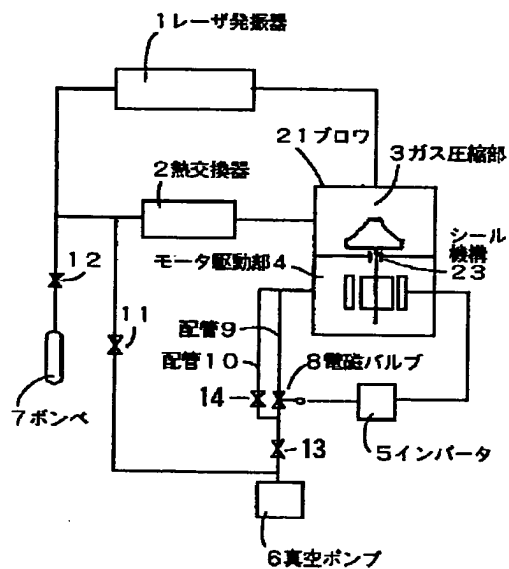
【図3】 従来のレーザ発振器を示す図である。

#### 【符号の説明】

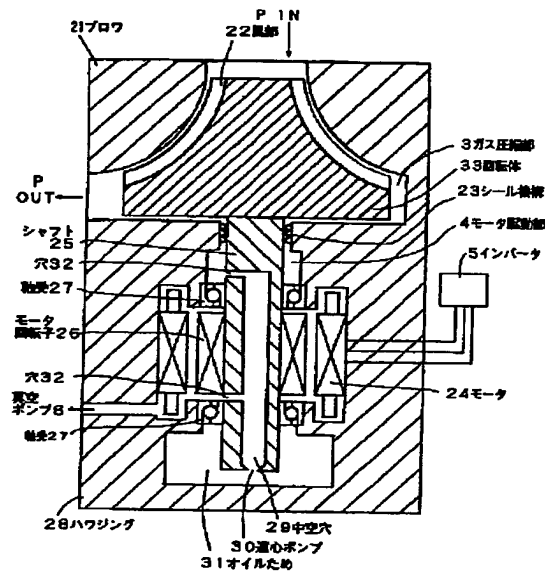
- 1…レーザ発振器
- 2…熱交換器
- 3…ガス圧縮部

- 4…モータ駆動部
- 5…インバータ
- 6…真空ポンプ
- 7…ポンペ
- 8…電磁バルブ
- 9…配管
- 10…配管
- 11…バルブ
- 12…バルブ
- 13…バルブ
- 14…バルブ
- 21…プロウ
- 22…翼部
- 23…シール機構
- 24…モータ
- 25…シャフト
- 26…モータ回転子
- 27…軸受
- 28…ハウジング
- 29…中空穴
- 30…遠心ポンプ
- 31…オイルため
- 32…穴
- 33…回転体

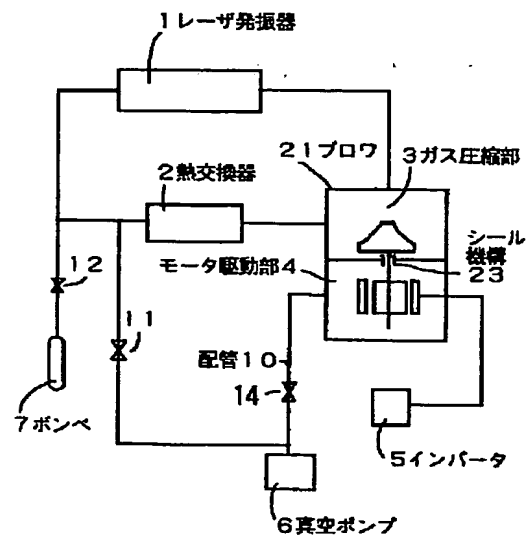
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (ASPTO)**